

2007/5

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    8 月 2 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 4 1 2 4 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 4 1 2 4 1 ]

出 願 人            N E C ビ ュ ー テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 9 5 4 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 21120102

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 05/02  
H04N 09/73

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号 エヌイーシービューテ  
クノロジー株式会社内

【氏名】 中西 秀一

【特許出願人】

【識別番号】 300016765

【氏名又は名称】 エヌイーシービューテクノロジー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099830

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 征生

【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0009031

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤色光を発光する赤色光源と、  
緑色光を発光する緑色光源と、  
青色光を発光する青色光源と、  
赤色用映像信号、緑色用映像信号、及び青色用映像信号に応じて、前記赤色光源、前記緑色光源、及び青色光源からの光を空間的に変調する少なくとも一つの空間光変調手段と、

前記空間光変調手段を制御する映像信号と変調する光の組合せを選択する選択制御手段と、

前記空間光変調手段が変調する光の光束の時間平均値を制御する光量制御手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】 前記空間光変調手段において、赤色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $L_{rr}$ 、緑色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $L_{gr}$ 、青色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $L_{br}$  とし、赤色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $L_{rg}$ 、緑色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $L_{gg}$ 、青色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $L_{bg}$  とし、赤色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{rb}$ 、緑色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{gb}$ 、青色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{bb}$  とし、前記赤色光、緑色光及び青色光の CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 1931 標準表色系による色度座標をそれぞれ  $(x_r, y_r)$  ,  $(x_g, y_g)$  ,  $(x_b, y_b)$  としたとき、映像信号が従うカラリメトリにおける赤色、緑色及び青色の前記標準表色系による色度座標  $(x_{r0}, y_{r0})$  ,  $(x_{g0}, y_{g0})$  ,  $(x_{b0}, y_{b0})$  と、前記赤色光、緑色光及び青色光の各光束の時間平均値及び前記赤色光、緑色光及び青色光の前記標準表色系による色度座標との間で、以下の各式

$$x_{r0} = (x_r * L_{rr} / y_r + x_g * L_{rg} / y_g + x_b * L_{rb} / y_b) / (L_{rr} / y_r + L_{rg} / y_g + L_{rb} / y_b)$$

$$yr0 = (Lrr + Lrg + Lrb) / (Lrr/yr + Lrg/yg + Lrb/yb)$$

$$xg0 = (xr*Lgr/yr + xg*Lgg/yg + xb*Lgb/yb) / (Lgr/yr + Lgg/yg + Lgb/yb)$$

$$yg0 = (Lgr + Lgg + Lgb) / (Lgr/yr + Lgg/yg + Lgb/yb)$$

$$xb0 = (xr*Lbr/yr + xg*Lbg/yg + xb*Lbb/yb) / (Lbr/yr + Lbg/yg + Lbb/yb)$$

$$yb0 = (Lbr + Lbg + Lbb) / (Lbr/yr + Lbg/yg + Lbb/yb)$$

の関係が、成り立つようにすることを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 3】 前記映像表示装置において、

$$Lr = Lrr + Lrg + Lrb$$

$$Lg = Lgr + Lgg + Lgb$$

$$Lb = Lbr + Lbg + Lbb$$

と定義したとき、映像信号が従うカラリメトリにおける赤色、緑色及び青色の前記標準表色系による色度座標 (xr0, yr0), (xg0, yg0), (xb0, yb0) と、映像信号が従うカラリメトリにおける標準白色の C I E 1 9 3 1 標準表色系による色度座標 (xw, yw) との間で、次式

$$xw = (xr0*Lr/yr0 + xg0*Lg/yg0 + xb0*Lb/yb0) / (Lr/yr0 + Lg/yg0 + Lb/yb0)$$

$$yw = (Lr + Lg + Lb) / (Lr/yr0 + Lg/yg0 + Lb/yb0)$$

の関係が、成り立つようにすることを特徴とする請求項 2 記載の映像表示装置。

【請求項 4】 前記空間光変調手段において、赤色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を Lrr、緑色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を Lgr、青色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を Lbrとし、赤色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を Lrg、緑色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を Lgg、青色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を Lbgとし、赤色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を Lrb、緑色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を Lgb、青色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を Lbbとし、前記赤色光、緑色光及び青色光の C I E (Commission Internationale de l'Eclairage) 1 9 3 1 標準表色系による色度座標をそれぞれ (xr, yr), (xg, yg), (xb, yb) とし、さらに、Lr, Lg, Lb, xrl, yrl, xgl, ygl, xbl, ybl を次の各式

$$L_r = L_{rr} + L_{rg} + L_{rb}$$

$$L_g = L_{gr} + L_{gg} + L_{gb}$$

$$L_b = L_{br} + L_{bg} + L_{bb}$$

$$x_{r1} = (x_r \cdot L_{rr}/y_r + x_g \cdot L_{rg}/y_g + x_b \cdot L_{rb}/y_b) / (L_{rr}/y_r + L_{rg}/y_g + L_{rb}/y_b)$$

$$y_{r1} = (L_{rr} + L_{rg} + L_{rb}) / (L_{rr}/y_r + L_{rg}/y_g + L_{rb}/y_b)$$

$$x_{g1} = (x_r \cdot L_{gr}/y_r + x_g \cdot L_{gg}/y_g + x_b \cdot L_{gb}/y_b) / (L_{gr}/y_r + L_{gg}/y_g + L_{gb}/y_b)$$

$$y_{g1} = (L_{gr} + L_{gg} + L_{gb}) / (L_{gr}/y_r + L_{gg}/y_g + L_{gb}/y_b)$$

$$x_{b1} = (x_r \cdot L_{br}/y_r + x_g \cdot L_{bg}/y_g + x_b \cdot L_{bb}/y_b) / (L_{br}/y_r + L_{bg}/y_g + L_{bb}/y_b)$$

$$y_{b1} = (L_{br} + L_{bg} + L_{bb}) / (L_{br}/y_r + L_{bg}/y_g + L_{bb}/y_b)$$

によって定義したとき、映像信号が従うカラリメトリにおける標準白色の前記標準表色系による色度座標 ( $x_w$ ,  $y_w$ ) との間で、次式

$$x_w = (x_{r1} \cdot L_r/y_{r1} + x_{g1} \cdot L_g/y_{g1} + x_{b1} \cdot L_b/y_{b1}) / (L_r/y_{r1} + L_g/y_{g1} + L_b/y_{b1})$$

$$y_w = (L_r + L_g + L_b) / (L_r/y_{r1} + L_g/y_{g1} + L_b/y_{b1})$$

の関係が、成り立つようにすることを特徴とする請求項1記載の映像表示装置。

【請求項5】 前記映像表示装置において、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって変調する赤色光の光束をそれぞれ  $P_{rr}$ ,  $P_{gr}$ ,  $P_{br}$  とし、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって変調する緑色光の光束をそれぞれ  $P_{rg}$ ,  $P_{gg}$ ,  $P_{bg}$  とし、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって変調する青色光の光束をそれぞれ  $P_{rb}$ ,  $P_{gb}$ ,  $P_{bb}$  としたとき、

$$P_{rr} = P_{gr} = P_{br}$$

$$P_{rg} = P_{gg} = P_{bg}$$

$$P_{rb} = P_{gb} = P_{bb}$$

の関係が成り立つようにすることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の映像表示装置。

【請求項6】 前記映像表示装置において、1フレーム期間中に各色の光源をすべて消灯する期間を設けたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、赤色、緑色及び青色の光を空間的に変調することによって映像を表示する、映像表示装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、赤色、緑色及び青色のそれぞれの光を空間的に変調して合成することによって、カラー映像を表示する方式はすでに知られている。

図7は、従来の空間変調方式の映像表示装置の構成例を示したものである（例えば特開平10-269802号公報参照）。

この従来例の映像表示装置は、赤色光源111、緑色光源112と、青色光源113と、空間光変調器116、117、118と、画像合成光学系119と、赤光源駆動回路124と、緑光源駆動回路125と、青光源駆動回路126と、赤空間光変調器駆動回路131と、緑空間光変調器駆動回路132と、青空間光変調器駆動回路133と、赤画像メモリ151と、緑画像メモリ152と、青画像メモリ153と、映像信号処理回路155とから概略構成されている。

**【0003】**

最初、図7を参照して、従来例の映像表示装置における、光学系の構成について説明する。

赤色用空間光変調器116は、赤色光源111から入射された赤色光を空間光変調して、赤色画像光を出射する。緑色用空間光変調器117は、緑色光源112から入射された緑色光を空間光変調して、緑色画像光を出射する。青色用空間光変調器118は、青色光源113から入射された青色光を空間光変調して、青色画像光を出射する。

画像合成光学系119は、入射された赤色画像光と緑色画像光と青色画像光とを画像合成して、合成画像光を出射する。出射された合成画像光は、図示されない投射光学系を経て図示されないスクリーン上に投影される。

**【0004】**

次に、図7を参照して、従来例の映像表示装置の回路構成について説明する。

赤光源駆動回路 124, 緑光源駆動回路 125 及び青光源駆動回路 126 は、それぞれ赤色光源 111, 緑色光源 112 及び青色光源 113 を駆動する。

赤空間光変調器駆動回路 131, 緑空間光変調器駆動回路 132 及び青空間光変調器駆動回路 133 は、それぞれ赤色用映像信号, 緑色用映像信号及び青色用映像信号に応じて、それぞれ空間光変調器 116, 117 及び 118 を駆動する。

タイミング制御回路 143 は、入力映像信号 101 に応じて、映像信号処理回路 155 と、赤空間光変調器駆動回路 131, 緑空間光変調器駆動回路 132 及び青空間光変調器駆動回路 133 の動作タイミングを制御する。

#### 【0005】

映像信号処理回路 155 は、入力された映像信号 101 に対して、同期検出, カラースペース変換, デガンマ等の映像信号処理を行って、赤色用映像信号, 緑色用映像信号及び青色用映像信号を生成する。また、映像信号処理回路 155 は、赤色用映像信号, 緑色用映像信号及び青色用映像信号を、それぞれ赤画像メモリ 151, 緑画像メモリ 152 及び青画像メモリ 153 へ蓄積し、また読み出す処理を行う。

#### 【0006】

図 8 においては、従来例の映像表示装置における各部の制御タイミングが示されている。

赤色光源 111, 緑色光源 112 及び青色光源 113 は、常時、駆動されて発光状態になっている。各空間光変調器 116, 117 及び 118 を駆動する映像信号は、1 フレーム周期ごとに更新されている。赤色用空間光変調器 116 を駆動するのは、赤色用映像信号であり、緑色用空間光変調器 117 を駆動するのは、緑色用映像信号であり、青色用空間光変調器 118 を駆動するのは、青色用映像信号である。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来から広く用いられている映像表示装置としては、周知の CRT (Cathode Ray Tube) 受像機がある。CRT 受像機においては、電子銃から発射された電子

ビームによって蛍光体が励起されて、赤色、緑色及び青色の光が出射される。この際、蛍光面の輝度は、電子ビームの電流密度にほぼ比例し、また、電子ビームの電流密度は、映像信号の階調成分に比例するように制御される。

#### 【0008】

CRT受像機の三原色は、それぞれの色の蛍光体の発光色であり、各発光色を映像信号に応じた割合で加法混色することによって、カラーを再現している。

CRT受像機の色再現性については、例えば、ITU-R Rec. BT. 1361によって、カラリメトリの規格が定められており、この規格に従った映像信号をCRT受像機で映写した場合に、期待される色の映像が再現されるようになっている。

しかしながら、三原色の色度座標が異なる映像表示装置の場合は、映像の色合いが異なるものになってしまう。

#### 【0009】

赤色、緑色及び青色の光源からの光を、空間的に変調して映像を表示する映像表示装置においては、光源として、半導体発光素子等が使用されるが、半導体発光素子の場合は、発光原理がCRTの場合とは異なるため、三原色の色度座標を前述のITU-R Rec. BT. 1361等の規格と同じにすることは難しく、色再現性がCRTの場合とは、異なるものとなる。

従来、このような場合の色調整方法としては、白色点が規格に合うように、単純に三原色光源の明るさのバランスを調整するという方法がとられていた。

しかしながら、この方法では、白色点に関しては、色合いを同じにすることが可能であるが、刺激純度の高い色、すなわち、鮮やかな色に関しては、色再現性がほとんど修正されない。

#### 【0010】

このように、半導体発光素子を用いた従来の映像表示装置の場合、色再現性が十分でないという問題があった。

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、三原色の光源からの光を空間的に変調して映像を表示させる映像表示装置において、映像信号が従うカラリメトリとは、三原色の色度座標が異なる光源を用いた場合でも、色再現性



が良好な、映像表示装置を提供することを目的としている。

また、映像信号が従うカラリメトリに応じて、色再現性を調整できる映像表示装置を提供することを目的としている。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は映像表示装置に係り、赤色光を発光する赤色光源と、緑色光を発光する緑色光源と、青色光を発光する青色光源と、赤色用映像信号、緑色用映像信号、及び青色用映像信号に応じて、上記赤色光源、上記緑色光源、及び青色光源からの光を空間的に変調する少なくとも一つの空間光変調手段と、上記空間光変調手段を制御する映像信号と変調する光の組合せを選択する選択制御手段と、上記空間光変調手段が変調する光の光束の時間平均値を制御する光量制御手段とを具備することを特徴としている。

#### 【0012】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の映像表示装置に係り、上記空間光変調手段において、赤色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $L_{rr}$ 、緑色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $L_{gr}$ 、青色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $L_{br}$  とし、赤色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $L_{rg}$ 、緑色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $L_{gg}$ 、青色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $L_{bg}$  とし、赤色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{rb}$ 、緑色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{gb}$ 、青色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{bb}$  とし、上記赤色光、緑色光及び青色光の C I E (Commission Internationale de l'Eclairage) 1931 標準表色系による色度座標をそれぞれ  $(x_r, y_r)$  ,  $(x_g, y_g)$  ,  $(x_b, y_b)$  としたとき、映像信号が従うカラリメトリにおける赤色、緑色及び青色の上記標準表色系による色度座標  $(x_{r0}, y_{r0})$  ,  $(x_{g0}, y_{g0})$  ,  $(x_{b0}, y_{b0})$  と、上記赤色光、緑色光及び青色光の各光束の時間平均値及び上記赤色光、緑色光及び青色光の上記標準表色系による色度座標との間で、以下の各式

$$xr0 = (xr \cdot Lrr / yr + xg \cdot Lrg / yg + xb \cdot Lrb / yb) / (Lrr / yr + Lrg / yg + Lrb / yb)$$

$$yr0 = (Lrr + Lrg + Lrb) / (Lrr / yr + Lrg / yg + Lrb / yb)$$

$$xg0 = (xr \cdot Lgr / yr + xg \cdot Lgg / yg + xb \cdot Lgb / yb) / (Lgr / yr + Lgg / yg + Lgb / yb)$$

$$yg0 = (Lgr + Lgg + Lgb) / (Lgr / yr + Lgg / yg + Lgb / yb)$$

$$xb0 = (xr \cdot Lbr / yr + xg \cdot Lbg / yg + xb \cdot Lbb / yb) / (Lbr / yr + Lbg / yg + Lbb / yb)$$

$$yb0 = (Lbr + Lbg + Lbb) / (Lbr / yr + Lbg / yg + Lbb / yb)$$

の関係が、成り立つようにすることを特徴としている。

#### 【0013】

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の映像表示装置に係り、上記映像表示装置において、

$$Lr = Lrr + Lrg + Lrb$$

$$Lg = Lgr + Lgg + Lgb$$

$$Lb = Lbr + Lbg + Lbb$$

と定義したとき、映像信号が従うカラリメトリにおける赤色、緑色及び青色の上記標準表色系による色度座標  $(xr0, yr0)$  ,  $(xg0, yg0)$  ,  $(xb0, yb0)$  と、映像信号が従うカラリメトリにおける標準白色の C I E 1931 標準表色系による色度座標  $(xw, yw)$  との間で、次式

$$xw = (xr0 \cdot Lr / yr0 + xg0 \cdot Lg / yg0 + xb0 \cdot Lb / yb0) / (Lr / yr0 + Lg / yg0 + Lb / yb0)$$

$$yw = (Lr + Lg + Lb) / (Lr / yr0 + Lg / yg0 + Lb / yb0)$$

の関係が、成り立つようにすることを特徴としている。

#### 【0014】

また、請求項4記載の発明は、請求項1記載の映像表示装置に係り、上記空間光変調手段において、赤色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $Lrr$ 、緑色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $Lgr$ 、青色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値を  $Lbr$  とし、赤色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $Lrg$ 、緑色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $Lgg$ 、青色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値を  $Lbg$  とし、赤色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $Lrb$ 、緑色用映像信号に応じて変調する青色光の光束

の時間平均値を  $L_{gb}$ 、青色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値を  $L_{bb}$  とし、上記赤色光、緑色光及び青色光の C I E (Commission Internationale de l'Eclairage) 1931 標準表色系による色度座標をそれぞれ  $(x_r, y_r)$  ,  $(x_g, y_g)$  ,  $(x_b, y_b)$  とし、さらに、 $L_r, L_g, L_b, x_{r1}, y_{r1}, x_{g1}, y_{g1}, x_{b1}, y_{b1}$  を次の各式

$$L_r = L_{rr} + L_{rg} + L_{rb}$$

$$L_g = L_{gr} + L_{gg} + L_{gb}$$

$$L_b = L_{br} + L_{bg} + L_{bb}$$

$$x_{r1} = (x_r \cdot L_{rr} / y_r + x_g \cdot L_{rg} / y_g + x_b \cdot L_{rb} / y_b) / (L_{rr} / y_r + L_{rg} / y_g + L_{rb} / y_b)$$

$$y_{r1} = (L_{rr} + L_{rg} + L_{rb}) / (L_{rr} / y_r + L_{rg} / y_g + L_{rb} / y_b)$$

$$x_{g1} = (x_r \cdot L_{gr} / y_r + x_g \cdot L_{gg} / y_g + x_b \cdot L_{gb} / y_b) / (L_{gr} / y_r + L_{gg} / y_g + L_{gb} / y_b)$$

$$y_{g1} = (L_{gr} + L_{gg} + L_{gb}) / (L_{gr} / y_r + L_{gg} / y_g + L_{gb} / y_b)$$

$$x_{b1} = (x_r \cdot L_{br} / y_r + x_g \cdot L_{bg} / y_g + x_b \cdot L_{bb} / y_b) / (L_{br} / y_r + L_{bg} / y_g + L_{bb} / y_b)$$

$$y_{b1} = (L_{br} + L_{bg} + L_{bb}) / (L_{br} / y_r + L_{bg} / y_g + L_{bb} / y_b)$$

によって定義したとき、映像信号が従うカラリメトリにおける標準白色の上記標準表色系による色度座標  $(x_w, y_w)$  との間で、次式

$$x_w = (x_{r1} \cdot L_r / y_{r1} + x_{g1} \cdot L_g / y_{g1} + x_{b1} \cdot L_b / y_{b1}) / (L_r / y_{r1} + L_g / y_{g1} + L_b / y_{b1})$$

$$y_w = (L_r + L_g + L_b) / (L_r / y_{r1} + L_g / y_{g1} + L_b / y_{b1})$$

の関係が、成り立つようにすることを特徴としている。

### 【0015】

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか一記載の映像表示装置に係り、上記映像表示装置において、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって変調する赤色光の光束をそれぞれ  $P_{rr}, P_{gr}, P_{br}$  とし、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって変調する緑色光の光束をそれぞれ  $P_{rg}, P_{gg}, P_{bg}$  とし、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって変調する青色光の光束をそれぞれ  $P_{rb}, P_{gb}, P_{bb}$  としたとき、

$$P_{rr} = P_{gr} = P_{br}$$

$$P_{rg} = P_{gg} = P_{bg}$$

$$P_{rb} = P_{gb} = P_{bb}$$

の関係が成り立つようにすることを特徴としている。

【0016】

また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一記載の映像表示装置に係り、上記映像表示装置において、1フレーム期間中に各色の光源をすべて消灯する期間を設けたことを特徴としている。

【0017】

請求項1記載の映像表示装置では、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにしたので、光源の色度座標にかかわらず、実質的な三原色及び白色の色度座標を変更することができ、従って、好みの色再現性を実現することが可能になる。

【0018】

請求項2記載の映像表示装置では、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにし、光束の時間平均値を正確に調整するようにしたので、映像信号が従うカラリメトリとは三原色の色度座標が異なる光源を用いた場合でも、実質的な三原色の色再現性をよくすることができる。

【0019】

請求項3記載の映像表示装置では、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにし、光束の時間平均値を正確に調整するようにしたので、映像信号が従うカラリメトリとは三原色の色度座標が異なる光源を用いた場合でも、実質的な三原色及び白色の色再現性をよくすることができる。

【0020】

請求項4記載の映像表示装置では、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにし、光束の時間平均値を正確に調整するようにしたので、実質的な三原色の色度座標を変更しても、白色の色再現性をよくすることができる。

【0021】

請求項 5 記載の映像表示装置では、各色の空間変調を行う赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせごとに光束が等しくなるようにしたので、各色の光源ごとに、映像信号の種類にかかわらず印加電力が一定になり、光源の光束－印加電力特性の個体差や、温度変化、経時変化等による影響を軽減することができ、従って、調整工数を削減できるとともに、温度変化、経時変化等によって色合いが変化することを防止できる。

請求項 6 記載の映像表示装置では、フレーム周期の切り替わり目等ですべての光源を消灯させることによって、人間の眼の残像効果による動画質の劣化を改善することができる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

#### ◇第 1 実施例

図 1 は、この発明の第 1 実施例である、映像表示装置の構成を示すブロック図、図 2 は、本実施例の映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャート、図 3 は、本実施例の映像表示装置における各色の光源の他の制御方法を示すタイミングチャートである。

#### 【0023】

この例の映像表示装置は、図 1 に示すように、赤色光源 1 と、緑色光源 2 と、青色光源 3 と、赤色用の空間光変調器 6 と、緑色用の空間光変調器 7 と、青色用の空間光変調器 8 と、画像合成光学系 9 と、赤光源駆動回路 21 と、緑光源駆動回路 22 と、青光源駆動回路 23 と、赤空間光変調器駆動回路 31 と、緑空間光変調器駆動回路 32 と、青空間光変調器駆動回路 33 と、制御回路 42 と、赤画像メモリ 51 と、緑画像メモリ 52 と、青画像メモリ 53 と、映像信号処理回路 54 と、3－3 選択回路 57 とから概略構成されている。

#### 【0024】

最初に、この例の映像表示装置における、光学系の構成について説明する。赤色光源 1、緑色光源 2 及び青色光源 3 は、それぞれ赤色、緑色及び青色の

単色の光を生成する。赤色光源 1，緑色光源 2 及び青色光源 3 としては、それぞれの色の L E D (Light Emitting Diode) を用いることが望ましく、これによって、赤色，緑色及び青色の単色の光を生成するとともに、印加する電流値によって光束を制御することができる。さらに、応答時間が数マイクロ秒以下であって、表示すべき画像のフレーム周期に対して十分短いので、後述するような、光源の制御を行うことが可能となる。なお、L E D を映像表示装置の光源として使用する場合には、1 個あたりの光量が十分でないため、それぞれの色ごとに複数個の L E D を使用することが望ましい。

#### 【 0 0 2 5 】

空間光変調器 6，7 及び 8 は、一定の大きさの空間の各部の光透過率を、画像に従って変化させるものであって、T N (Twisted Nematic ) 形液晶パネルや強誘電性液晶パネル、又は D M D (Digital Micro-mirror Device ) 等が使用される。

T N 液晶パネルは、光透過性物質の旋光や複屈折等の性質を利用したものであって、印加電圧値に応じて偏光の度合いを制御することによって、通過する光の大きさを変化させる。

#### 【 0 0 2 6 】

強誘電性液晶パネルは、複屈折を利用したものであって、印加電圧の極性に応じて 2 つの偏光状態を切り替えるものであり、通過光の明るさは、P W M (Pulse Width Modulation) によって制御される。

#### 【 0 0 2 7 】

T N 液晶パネルや強誘電性液晶パネルには、透過型のものと反射型のものがある。

透過型の液晶パネルを用いた空間光変調器の場合は、液晶パネルにおける光の入射側と出射側に、それぞれ偏光子が設けられる。反射型の液晶パネルを用いた空間光変調器の場合は、液晶パネルの光が出入する側に、P B S (Polarizing Beam Splitter) が装備される。

D M D は反射型の空間光変調器である。D M D は、画素数分の微小鏡を有しており、印加する電圧の極性に応じて微小鏡の傾きを切替える。制御される微小鏡

の傾きは2状態(ON状態、OFF状態)であり、通過光の明るさはPWMにより制御される。つまり、ON状態の時間が長いほど、またOFF状態が短いほど明るくなるので、ON状態とOFF状態の時間配分を制御することによって明るさを調節する。反射光のうちOFF状態の光が投射光学系に漏れ込んでコントラストが低下してしまうのを軽減するために、TIRプリズム(全反射プリズム)が用いられる場合もある。

#### 【0028】

画像合成光学系9は、クロスダイクロイックプリズムやダイクロイックミラー等からなり、赤色画像光、緑色画像光及び青色画像光を合成して、合成画像光を生成する。なお、空間光変調器としてDMDを用いる場合には、色分解/色結合プリズム及びTIRプリズムが使用されることもある。

#### 【0029】

次に、この例の映像表示装置における、回路構成について説明する。

赤光源駆動回路21、緑光源駆動回路22及び青光源駆動回路23は、それぞれ赤色光源1、緑色光源2及び青色光源3を駆動してその点灯状態を制御する。赤空間光変調器駆動回路31、緑空間光変調器駆動回路32及び青空間光変調器駆動回路33は、それぞれ3-3選択回路57からの赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号に応じて、それぞれ赤色用の空間光変調器6、緑色用の空間光変調器7及び青色用の空間光変調器8を駆動して、それぞれ空間各部の光の透過率(または、反射率)を変化させる。

#### 【0030】

制御回路42は、入力映像信号101に応じて、赤光源駆動回路21、緑光源駆動回路22及び青光源駆動回路23と、赤空間光変調器駆動回路31、緑空間光変調器駆動回路32及び青空間光変調器駆動回路33と、映像信号処理回路54と、3-3選択回路57の動作タイミングを制御するとともに、赤光源駆動回路21、緑光源駆動回路22及び青光源駆動回路23からの、それぞれ赤色光源1、緑色光源2及び青色光源3に対する駆動電力の大きさの制御、又は駆動電力の供給時間の制御、又は各色の光源をそれぞれ複数の発光素子で構成している場合には各色発光素子を発光させる個数を切替える制御を行う。なお、駆動電力の

大きさの制御と、駆動電力の供給時間と、発光素子数の切替えとを併用してもよい。

また、制御回路 42 は、入力映像信号 101 が従う規格を判別できるようにし、その規格におけるカラリメトリに応じて、制御を切替えるようにしてもよい。

#### 【0031】

赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 及び青画像メモリ 53 は、それぞれ赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号を一時的に記憶する。

映像信号処理回路 54 は、映像信号入力 101 に応じて、同期検出、カレースペース変換、デガンマ等の映像信号処理を行って、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号を生成して、それぞれ赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 及び青画像メモリ 53 へ蓄積するとともに、赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52、青画像メモリ 53 から読み出したデータの 3-3 選択回路 57 への出力を制御する。

#### 【0032】

3-3 選択回路 57 は、制御回路 42 のタイミング制御に応じて、赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 及び青画像メモリ 53 から入力された赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号から選択して、それぞれ赤空間光変調器駆動回路 31、緑空間光変調器駆動回路 32 及び青空間光変調器駆動回路 33 へ出力する。

#### 【0033】

以下、図 1 乃至図 3 を参照して、この例の映像表示装置の制御と動作とを説明する。

赤色用空間光変調器 6 が、赤色光源 1 から入射された赤色光を空間光変調して出射した赤色画像光と、緑色用空間光変調器 7 が、緑色光源 2 から入射された緑色光を空間光変調して出射した緑色画像光と、青色用空間光変調器 8 が、青色光源 3 から入射された青色光を空間光変調して出射した青色画像光とは、画像合成光学系 9 に入射される。

画像合成光学系 9 は、赤色画像光、緑色画像光及び青色画像光を画像合成して



、合成画像光を出射する。

合成画像光は、投射光学系（不図示）によって、スクリーン（不図示）上に投影される。

#### 【0034】

この例の映像表示装置における、第1の制御方法では、図2にそのタイミングを示すように、1フレーム周期中において、赤色用空間光変調器6を駆動する映像信号の順序を、赤色用、緑色用、青色用とし、緑色用空間光変調器7を駆動する映像信号の順序を、緑色用、青色用、赤色用とし、青色用空間光変調器8を駆動する映像信号の順序を、青色用、赤色用、緑色用としている。

#### 【0035】

ただし、各空間光変調器6、7及び8へ入力する映像信号の色の順番は、上記の例に限るものではなく、例えば、各空間光変調器6、7及び8へ入力する映像信号の順番を、すべて赤色用、緑色用、青色用としてもよい。

この場合、3-3選択回路57から出力する映像信号が一種類で済むという利点があるが、反面、合成画像光の色における時間軸上の分布に偏りが生じて、いわゆる色割れと呼ばれる現象が見られやすくなるという問題が発生する。しかしながら、図2の例に示すようにすれば、色割れはほとんど目立たない。

#### 【0036】

いま、1フレーム周期を $T_f$ とし、赤色用空間光変調器6において、1フレーム周期 $T_f$ あたり、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって赤色光を変調する時間をそれぞれ  $T_{rr}$ 、 $T_{gr}$ 、 $T_{br}$ とし、変調する赤色光の光束をそれぞれ  $P_{rr}$ 、 $P_{gr}$ 、 $P_{br}$ とする。

同様に、緑色用空間光変調器7において、1フレーム周期 $T_f$ あたり、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって緑色光を変調する時間をそれぞれ  $T_{rg}$ 、 $T_{gg}$ 、 $T_{bg}$ とし、変調する緑色光の光束をそれぞれ  $P_{rg}$ 、 $P_{gg}$ 、 $P_{bg}$ とする。

さらに、青色用空間光変調器8において、1フレーム周期 $T_f$ あたり、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって青色光を変調する時間をそれぞれ  $T_{rb}$ 、 $T_{gb}$ 、 $T_{bb}$ とし、変調する青色光の光束をそれぞれ  $P_{rb}$ 、 $P_{gb}$ 、 $P_{bb}$ と

する。

【 0 0 3 7 】

いま、 $Lrr$ ,  $Lrg$ ,  $Lrb$ ,  $Lgr$ ,  $Lgg$ ,  $Lgb$ ,  $Lbr$ ,  $Lbg$ ,  $Lbb$  を、次式のように定義する。

$$Lrr = Prr \cdot Trr / Tf$$

$$Lrg = Prg \cdot Trg / Tf$$

$$Lrb = Prb \cdot Trb / Tf$$

$$Lgr = Pgr \cdot Tgr / Tf$$

$$Lgg = Pgg \cdot Tgg / Tf$$

$$Lgb = Pgb \cdot Tgb / Tf$$

$$Lbr = Pbr \cdot Tbr / Tf$$

$$Lbg = Pbg \cdot Tbg / Tf$$

$$Lbb = Pbb \cdot Tbb / Tf$$

..... ( 1 )

【 0 0 3 8 】

この場合、 $Lrr$ ,  $Lrg$ ,  $Lrb$ ,  $Lgr$ ,  $Lgg$ ,  $Lgb$ ,  $Lbr$ ,  $Lbg$ ,  $Lbb$  は、それぞれ次のような量を表している。

$Lrr$ ：赤色用空間光変調器 6 において、赤色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値

$Lgr$ ：赤色用空間光変調器 6 において、緑色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値

$Lbr$ ：赤色用空間光変調器 6 において、青色用映像信号に応じて変調する赤色光の光束の時間平均値

$Lrg$ ：緑色用空間光変調器 7 において、赤色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値

【 0 0 3 9 】

$Lgg$ ：緑色用空間光変調器 7 において、緑色用映像信号に応じて変調する緑色光の光束の時間平均値

$Lbg$ ：緑色用空間光変調器 7 において、青色用映像信号に応じて変調する緑色

光の光束の時間平均値

Lrb: 青色用空間光変調器 8 において、赤色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値

Lgb: 青色用空間光変調器 8 において、緑色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値

Lbb: 青色用空間光変調器 8 において、青色用映像信号に応じて変調する青色光の光束の時間平均値

【0040】

また、Lr, Lg, Lb を次のように定義する。

$$Lr = Lrr + Lrg + Lrb$$

$$Lg = Lgr + Lgg + Lgb$$

$$Lb = Lbr + Lbg + Lbb$$

..... (2)

【0041】

この場合 Lr, Lg, Lb は、それぞれ次のような量を表している。

Lr: 赤色用空間光変調器 6, 緑色用空間光変調器 7 及び青色用空間光変調器 8 において、赤色用映像信号に応じて変調する赤色光, 緑色光及び青色光の光束の時間平均値の和

Lg: 赤色用空間光変調器 6, 緑色用空間光変調器 7 及び青色用空間光変調器 8 において、緑色用映像信号に応じて変調する赤色光, 緑色光及び青色光の光束の時間平均値の和

Lb: 赤色用空間光変調器 6, 緑色用空間光変調器 7 及び青色用空間光変調器 8 において、青色用映像信号に応じて変調する赤色光, 緑色光及び青色光の光束の時間平均値の和

【0042】

人間の眼には、光の積分効果があるので、光源の光束に発光時間を乗じたものが、光源の実質的な明るさを表している。すなわち、式 (1) 及び式 (2) で示される Lrr, Lrg, Lrb, Lgr, Lgg, Lgb, Lbr, Lbg, Lbb, Lr, Lg, Lb が、1 フレーム周期  $T_f$  あたりの実質的な明るさを表している。

光源の実質的な明るさの調整は、光源に印加する電力で制御してもよいし、又は、光源に電力を印加する時間で制御してもよい。

また、各光源をそれぞれ複数の発光素子で構成している場合には、各発光素子を発光させる個数を切り替えることによって、光源の実質的な明るさを調整するようにしてもよい。

#### 【0043】

また、色を表現する方法としては、一般的に、CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 1931 標準表色系 (いわゆるXYZ表色系) による色度座標が用いられている。

この発明の映像表示装置における赤色光源、緑色光源、青色光源の、XYZ表色系による色度座標をそれぞれ  $(x_r, y_r)$ ,  $(x_g, y_g)$ ,  $(x_b, y_b)$  とし、新たに生成される三原色の色度座標を  $(x_{r0}, y_{r0})$ ,  $(x_{g0}, y_{g0})$ ,  $(x_{b0}, y_{b0})$  とすると、XYZ表色系による色度座標と測光量に関する明るさとの関係から、次式のようになる。

#### 【0044】

$$\begin{aligned} x_{r0} &= (x_r \cdot L_{rr}/y_r + x_g \cdot L_{rg}/y_g + x_b \cdot L_{rb}/y_b) / (L_{rr}/y_r + L_{rg}/y_g + L_{rb}/y_b) \\ y_{r0} &= (y_r \cdot L_{rr}/y_r + y_g \cdot L_{rg}/y_g + y_b \cdot L_{rb}/y_b) / (L_{rr}/y_r + L_{rg}/y_g + L_{rb}/y_b) \\ &= (L_{rr} + L_{rg} + L_{rb}) / (L_{rr}/y_r + L_{rg}/y_g + L_{rb}/y_b) \\ x_{g0} &= (x_r \cdot L_{gr}/y_r + x_g \cdot L_{gg}/y_g + x_b \cdot L_{gb}/y_b) / (L_{gr}/y_r + L_{gg}/y_g + L_{gb}/y_b) \\ y_{g0} &= (y_r \cdot L_{gr}/y_r + y_g \cdot L_{gg}/y_g + y_b \cdot L_{gb}/y_b) / (L_{gr}/y_r + L_{gg}/y_g + L_{gb}/y_b) \\ &= (L_{gr} + L_{gg} + L_{gb}) / (L_{gr}/y_r + L_{gg}/y_g + L_{gb}/y_b) \\ x_{b0} &= (x_r \cdot L_{br}/y_r + x_g \cdot L_{bg}/y_g + x_b \cdot L_{bb}/y_b) / (L_{br}/y_r + L_{bg}/y_g + L_{bb}/y_b) \\ y_{b0} &= (y_r \cdot L_{br}/y_r + y_g \cdot L_{bg}/y_g + y_b \cdot L_{bb}/y_b) / (L_{br}/y_r + L_{bg}/y_g + L_{bb}/y_b) \\ &= (L_{br} + L_{bg} + L_{bb}) / (L_{br}/y_r + L_{bg}/y_g + L_{bb}/y_b) \end{aligned}$$

..... (3)

#### 【0045】

座標  $(x_r, y_r)$ , 座標  $(x_g, y_g)$ , 座標  $(x_b, y_b)$  と、比率  $(L_{rr}:L_{rg}:L_{rb})$ , 比率  $(L_{gr}:L_{gg}:L_{gb})$ , 比率  $(L_{br}:L_{bg}:L_{bb})$  とが決まると、座標  $(x_{r0}, y_{r0})$ , 座標  $(x_{g0}, y_{g0})$ , 座標  $(x_{b0}, y_{b0})$  が決定する。

すなわち、XYZ表色系による色度座標が、 $(x_r, y_r)$  ,  $(x_g, y_g)$  ,  $(x_b, y_b)$  )である光源を用いる場合、光源の実質的な明るさの比率  $(L_r:L_g:L_b)$  ,  $(L_g:L_r:L_g:L_g)$  ,  $(L_b:L_g:L_b)$ を調整することによって、映像信号が従うカラリメトリの規格における三原色と色度座標が等しい三原色を生成することができる。もちろん、好みの色度座標の三原色を生成することもできる。

#### 【0046】

また、白色点の色度座標を  $(x_w, y_w)$  とすると、上述のことから、次式の関係が導かれる。

$$\begin{aligned} x_w &= (x_{r0} \cdot L_r / y_{r0} + x_{g0} \cdot L_g / y_{g0} + x_{b0} \cdot L_b / y_{b0}) / (L_r / y_{r0} + L_g / y_{g0} + L_b / y_{b0}) \\ y_w &= (y_{r0} \cdot L_r / y_{r0} + y_{g0} \cdot L_g / y_{g0} + y_{b0} \cdot L_b / y_{b0}) / (L_r / y_{r0} + L_g / y_{g0} + L_b / y_{b0}) \\ &= (L_r + L_g + L_b) / (L_r / y_{r0} + L_g / y_{g0} + L_b / y_{b0}) \end{aligned}$$

..... (4)

#### 【0047】

従って、色度座標が  $(x_{r0}, y_{r0})$  ,  $(x_{g0}, y_{g0})$  ,  $(x_{b0}, y_{b0})$  である三原色を用いる場合、光源の実質的な明るさの比率  $(L_r:L_g:L_b)$  を調整することによって、映像信号が従うカラリメトリの規格における標準白色と色度座標が等しい白色を生成することができる。もちろん、好みの色度座標の白色を生成することもできる。

このように、この例の映像表示装置において、入力する映像信号が従うカラリメトリの規格における三原色及び標準白色と、それぞれ色度座標が等しい三原色及び白色を生成することができるので、映像の色合いを忠実に再現することが可能になる。

#### 【0048】

以下、具体的な計算例を示す。いま、入力する映像信号が、ITU-R Rec.BT.1361規格に従う場合を考えるものとする。

ITU-R Rec.BT.1361における輝度方程式の係数を考慮すると、

$$L_r / 0.2126 = L_g / 0.7152 = L_b / 0.722 \quad \text{..... (5)}$$

とすればよい。

ITU-R Rec.BT.1361における三原色の色度座標は次の通りである。

$$(xr0, yr0) = (0.640, 0.330)$$

$$(xg0, yg0) = (0.300, 0.600)$$

$$(xb0, yb0) = (0.150, 0.060)$$

..... (6)

### 【 0 0 4 9 】

いま、赤色光源と緑色光源と青色光源の色度座標が、例えば以下の通りであったとする。

$$(xr, yr) = (0.690, 0.300)$$

$$(xg, yg) = (0.290, 0.680)$$

$$(xb, yb) = (0.150, 0.060)$$

..... (7)

これから、式 (5) , (6) , (7) を式 (3) に代入することによって、次の関係式が得られる。

$$Lrr/0.1707 = Lrg/0.0410 = Lrb/0.0009 = Lgr/0.0207$$

$$= Lgg/0.6878 = Lgb/0.0067 = Lbb/0.0722$$

$$Lbr = Lbg = 0.0000$$

..... (8)

### 【 0 0 5 0 】

図 3 は、この例の映像表示装置における、第 2 の制御方法を示したものである。

式 (8) に示す計算例では、Lbr , Lbg , Lrb は、色再現性にはほとんど寄与していない。従って、図 3 に示すように、Tbr = Tbg = Trb = 0 として、処理を縮約するようにしてもよい。これによって、主成分である Lrr , Lgg 及び Lbb の割り当て時間を増加することができるので、より明るくすることが可能になるという効果が生じる。

### 【 0 0 5 1 】

また、図 2 の例では、ほぼ、Trr = Tgr = Tbr = Trg = Tgg = Tbg = Trb = Tgb = Tbb としているが、式 (1) から知られるように、

$$Prr*Trr, Prg*Trg, Prb*Trb, Pgr*Tgr, Pgg*Tgg, Pgb*Tgb, Pbr*Tbr, Pbg*Tbg$$

,  $P_{bb} \cdot T_{bb}$  のそれぞれが一定であればよいので、例えば、 $P_{rr} = P_{gr} = P_{br}$ ,  $P_{rg} = P_{gg} = P_{bg}$ ,  $P_{rb} = P_{gb} = P_{bb}$  となるようにしてもよく、これによって、各光源ごとに印加電力が一定になる。

このようにすることによって、各光源ごとに印加電力が一定になるので、光源の光束－印加電力特性の個体差や温度変化及び経時変化等による影響を軽減することが可能となり、従って、調整工数を削減できるとともに、温度や経時変化等によって色合いが変化することを防止できるようになる。

#### 【0052】

また、図2の例では、常時、いずれかの光源が点灯しているが、フレーム周期の切り替わり時等に、すべての光源を消灯させるようにしてもよく、このようにすることによって、人間の眼の残像効果による動画質の劣化を改善することが可能になるという効果が生じる。

#### 【0053】

このようにこの例の映像表示装置では、光束の時間平均値を制御するとともに、赤色用と緑色用と青色用のそれぞれの空間光変調器において、映像信号によって空間光変調を行って得られた、それぞれの色の画像光を合成して、カラー画像を得るようにしたので、光源の色度座標にかかわらず、三原色及び白色の色度座標を設定することによって、好みの色再現性を実現することができる。従って、映像信号が従うカラリメトリとは三原色の色度座標が異なる光源を用いた場合でも、実質的な三原色の色再現性を改善することができる。

#### 【0054】

### ◇第2実施例

図4は、この発明の第2実施例である、映像表示装置の構成を示すブロック図、図5は、本実施例の映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャート、図6は、本実施例の映像表示装置における各色の光源の他の制御方法を示すタイミングチャートである。

この例の映像表示装置は、図4に示すように、赤色光源1と、緑色光源2と、青色光源3と、色合成光学系4と、空間光変調器5と、赤光源駆動回路21と、緑光源駆動回路22と、青光源駆動回路23と、空間光変調器駆動回路30と、

制御回路 4 1 と、赤画像メモリ 5 1 と、緑画像メモリ 5 2 と、青画像メモリ 5 3 と、映像信号処理回路 5 4 と、3-1 選択回路 5 6 とから概略構成されている。

#### 【0055】

最初に、この例の映像表示装置における、光学系の構成について説明する。

赤色光源 1，緑色光源 2 及び青色光源 3 は、図 1 に示された第 1 実施例の場合と同様である。色合成光学系 4 は、赤色光源 1，緑色光源 2 及び青色光源 3 からのそれぞれの色光を、順次、同一光路に出力するためのものであって、クロスダイクロイックプリズム，ダイクロイックミラー又はフライアイレンズ等が用いられる。

空間光変調器 5 は、図 1 に示された各空間光変調器と同様のものであって、色合成光学系 4 からの各色の合成光によって、一定の大きさの空間における各部の光透過率を画像に従って変化させて出射する。

#### 【0056】

次に、この例の映像表示装置における、回路構成について説明する。

赤光源駆動回路 2 1，緑光源駆動回路 2 2 及び青光源駆動回路 2 3 は、図 1 に示された第 1 実施例の場合と同様である。空間光変調器駆動回路 3 0 は、3-1 選択回路 5 6 からの、赤色用映像信号，緑色用映像信号及び青色用映像信号を、制御回路 4 1 からの制御信号に応じて、順次、空間光変調器 5 へ出力する。

#### 【0057】

制御回路 4 1 は、入力映像信号 1 0 1 に応じて、赤光源駆動回路 2 1，緑光源駆動回路 2 2 及び青光源駆動回路 2 3 と、空間光変調器駆動回路 3 0 と、映像信号処理回路 5 4 と、3-1 選択回路 5 6 の動作タイミングを制御するとともに、赤光源駆動回路 2 1，緑光源駆動回路 2 2 及び青光源駆動回路 2 3 からの、それぞれ赤色光源 1，緑色光源 2 及び青色光源 3 に対する駆動電力の大きさの制御、又は駆動電力の供給時間の制御、又は各色の光源をそれぞれ複数の発光素子で構成している場合には各色発光素子を発光させる個数を切り替える制御を行う。なお、駆動電力の大きさの制御と、駆動電力の供給時間の制御と、発光素子数の切替えとを併用してもよい。

また、制御回路 4 1 は、入力映像信号 1 0 1 が従う規格を判別できるようにし



、その規格におけるカラリメトリに応じて、制御を切替えるようにしてもよい。

#### 【0058】

赤画像メモリ51、緑画像メモリ52、青画像メモリ53は、図1に示された第1実施例の場合と同様である。映像信号処理回路54は、映像信号入力101に応じて、同期検出、カラースペース変換、デガンマ等の映像信号処理を行って、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号を生成して、赤画像メモリ51、緑画像メモリ52、青画像メモリ53へ蓄積するとともに、赤画像メモリ51、緑画像メモリ52、青画像メモリ53から読み出したデータの3-1選択回路56への出力を制御する。

3-1選択回路56は、制御回路41のタイミング制御に応じて、赤画像メモリ51、緑画像メモリ52及び青画像メモリ53から読み出された、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号から順次選択して、空間光変調器駆動回路30へ出力する。

#### 【0059】

以下、図4乃至図6を参照して、この例の映像表示装置の制御と動作とを説明する。

この例の映像表示装置においては、1フレーム周期中において、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって、順次、空間光変調器5を駆動するとともに、それぞれのタイミングにおいて、赤色光源1、緑色光源2及び青色光源3の明るさを制御している。

#### 【0060】

いま、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって、空間光変調器5において、赤色光源1からの赤色光を変調する時間をそれぞれ  $T_{rr}$ ,  $T_{gr}$ ,  $T_{br}$  とするとともに、変調する赤色光の光束をそれぞれ  $P_{rr}$ ,  $P_{gr}$ ,  $P_{br}$  とする。

同様に、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって、空間光変調器5において、緑色光源2からの緑色光を変調する時間をそれぞれ  $T_{rg}$ ,  $T_{gg}$ ,  $T_{bg}$  とするとともに、変調する緑色光の光束をそれぞれ  $P_{rg}$ ,  $P_{gg}$ ,  $P_{bg}$  とする。

さらに、赤色用映像信号、緑色用映像信号及び青色用映像信号によって、空間光変調器 5 において、青色光源 3 からの青色光を変調する時間をそれぞれ  $Trb$ ,  $Tgb$ ,  $Tbb$  とするとともに、変調する青色光の光束をそれぞれ  $Prb$ ,  $Pgb$ ,  $Pbb$  とする。

#### 【0061】

これらの変数を式 (1) 及び (2) に適用すると、前述した第 1 実施例の場合と同様に、式 (3) 及び (4) が成立し、映像信号が従うカラリメトリにおける三原色や標準白色と同じ色度座標を生成することができ、又は、好みの色再現性を実現することができる。

図 5 に示された制御方法の例では、常にいずれかの色の光源が点灯していて、ほぼ、 $Trr = Tgr = Tbr = Trg = Tgg = Tbg = Trb = Tgb = Tbb$  となるように設定されている。

なお、空間光変調器 5 等の制御の都合によっては、消灯する期間を設けてもよい。

#### 【0062】

図 6 は、この例の映像表示装置における、他の制御方法を示したものである。図 5 の例では、前述のように、ほぼ、 $Trr = Tgr = Tbr = Trg = Tgg = Tbg = Trb = Tgb = Tbb$  としているが、式 (1) から明らかなように、 $Prr \cdot Trr$ ,  $Prg \cdot Trg$ ,  $Prb \cdot Trb$ ,  $Pgr \cdot Tgr$ ,  $Pgg \cdot Tgg$ ,  $Pgb \cdot Tgb$ ,  $Pbr \cdot Tbr$ ,  $Pbg \cdot Tbg$ ,  $Pbb \cdot Tbb$  のそれぞれが一定であればよいので、図 6 に示すように、例えば、 $Prr = Pgr = Pbr$ ,  $Prg = Pgg = Pbg$ ,  $Prb = Pgb = Pbb$  となるようにしてもよい。

このようにすることによって、各光源ごとに印加電力が一定になるので、光源の光束－印加電力特性の個体差や温度変化及び経時変化等による影響を軽減することが可能となり、従って、調整工数を削減できるとともに、温度や経時変化等によって色合いが変化することを防止できるようになる。

#### 【0063】

このようにこの例の映像表示装置では、光束の時間平均値を制御するとともに、赤色光源からの赤色光と、緑色光源からの緑色光と、青色光源からの青色光とを合成して、この合成光に対して単一の空間光変調器において、赤色用と緑色用

と青色用のそれぞれの映像信号によって順次、空間光変調を行ってカラー映像を得るようにしたので、光源の色度座標にかかわらず、三原色及び白色の色度座標を設定することによって、好みの色再現性を実現することができる。従って、映像信号が従うカラリメトリとは三原色の色度座標が異なる光源を用いた場合でも、実質的な三原色の色再現性を改善することができる。

#### 【0064】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、各実施例において、各光源からの発生光のむらを軽減するために、各光源の出力側に光インテグレータを用いてもよい。

また、第1実施例において、各空間光変調器に入力する映像信号の順序を、いずれも赤色用映像信号、緑色用映像信号、青色用映像信号の順にしてもよい。また、第2実施例において、1フレーム周期中に空間光変調器に入力する映像信号の順序は、赤色用映像信号、緑色用映像信号、青色用映像信号の順に限らず、他の順序でもよい。また、上記実施例では、1フレーム周期中に色の切替え周期が赤緑青の1回だけの例を挙げたが、切替え周期が複数回(例えば、赤緑青赤緑青)であってもよい。また、上記実施例では、1枚及び3枚の空間光変調器を用いるようにしたが、これに限定するものではなく、空間光変調器を2枚あるいは4枚以上用いても良い。

#### 【0065】

また、本発明は、各実施例に示された投射型の映像表示装置以外に、ヘッド・マウント・ディスプレイにも適用可能なことは明らかである。また、本発明は、特開2001-356316号公報に開示されているような、空間光変調器上の隣接する画素へ照射する光の色を異ならせるタイプの映像表示装置にも適用可能なことは明らかである。さらに、本発明は、三原色のLEDをバックライト光源として用いた、直視型液晶ディスプレイにも適用可能であることは明らかである。

#### 【0066】

**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明の映像表示装置によれば、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにしたので、光源の色度座標にかかわらず、実質的な三原色及び白色の色度座標を変更することができ、従って、好みの色再現性を実現することが可能になる。

また、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにするとともに、光束の時間平均値を正確に調整するようにしたので、映像信号が従うカラリメトリとは三原色の色度座標が異なる光源を用いた場合でも、実質的な三原色の色再現性、又は実質的な三原色及び白色の色再現性をよくすることができる。

さらに、光束の時間平均値を制御する手段を備え、各色の光源ごとに赤色、緑色、青色の映像信号の組み合わせによって空間光変調を行うようにするとともに、光束の時間平均値を正確に調整するようにしたので、実質的な三原色の色度座標を変更しても、白色の色再現性をよくすることができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の第 1 実施例である、映像表示装置の構成を示すブロック図である。

**【図 2】**

同実施例の映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャートである。

**【図 3】**

同実施例の映像表示装置における各色の光源の他の制御方法を示すタイミングチャートである。

**【図 4】**

本発明の第 2 実施例である、映像表示装置の構成を示すブロック図である。

**【図 5】**

同実施例の映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャートである。

## 【図 6】

同実施例の映像表示装置における各色の光源の他の制御方法を示すタイミングチャートである。

## 【図 7】

従来の空間変調方式の映像表示装置の構成例を示す図である。

## 【図 8】

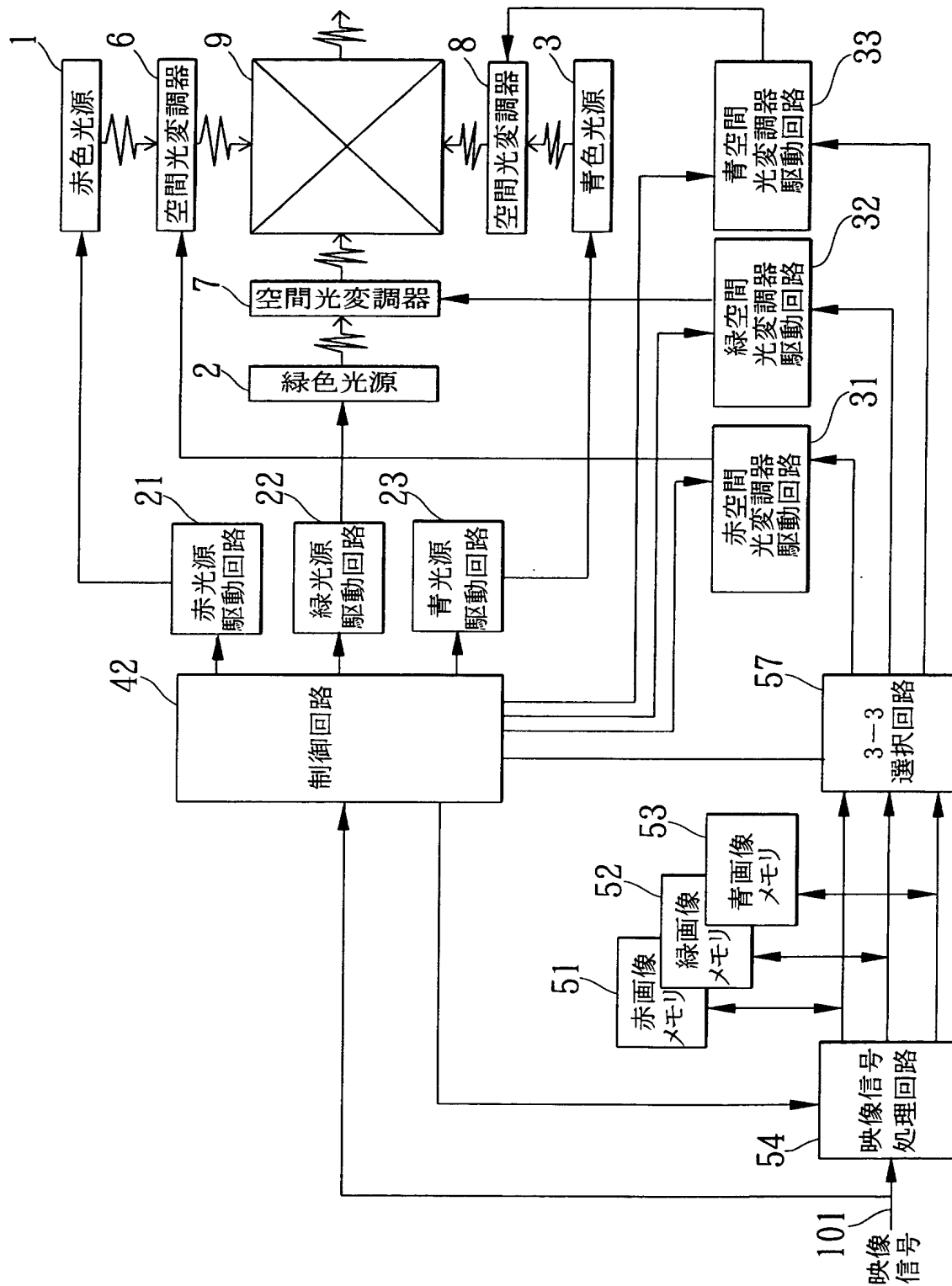
従来の映像表示装置における各部の制御タイミングを示す図である。

## 【符号の説明】

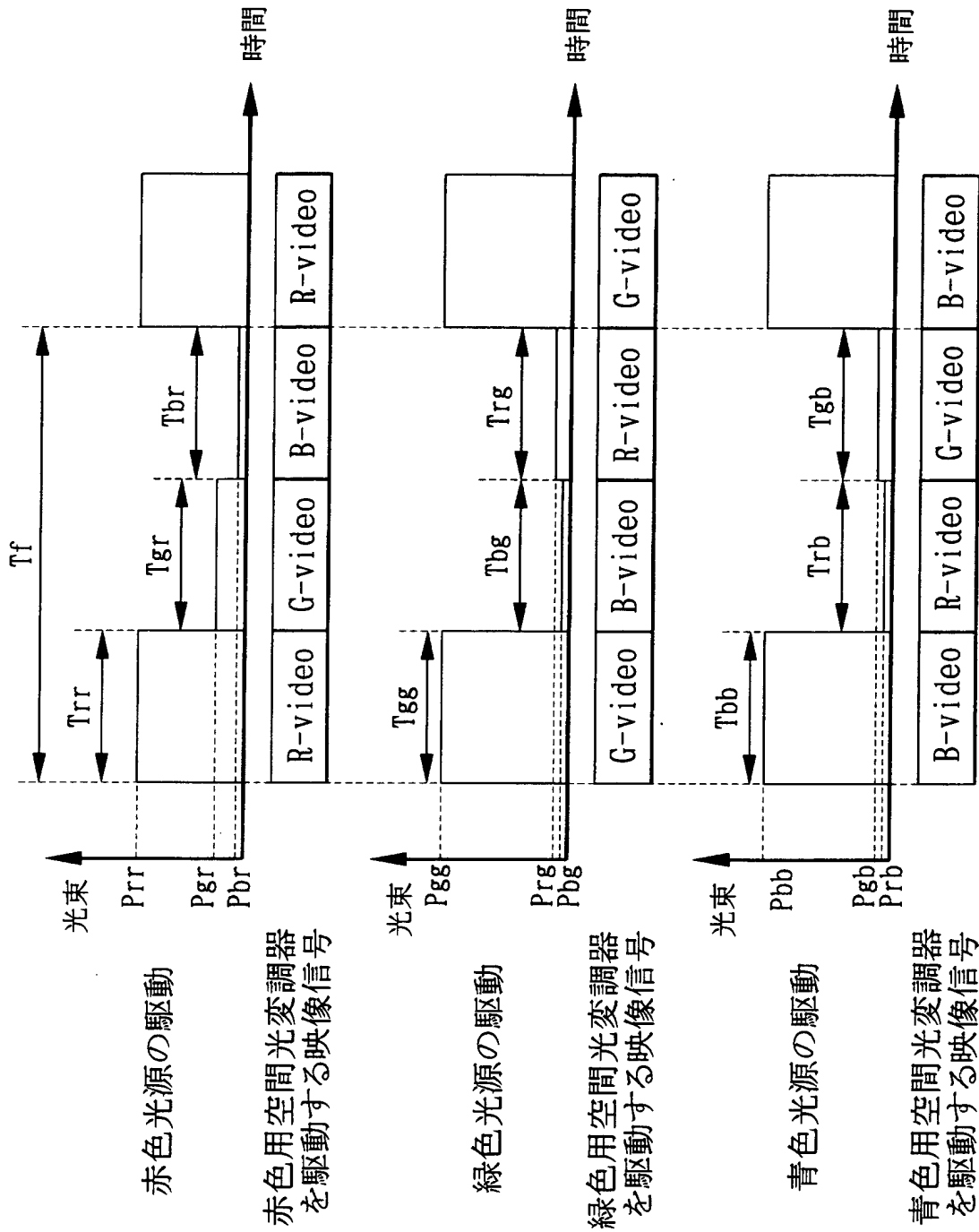
- 1 赤色光源
- 2 緑色光源
- 3 青色光源
- 4 色合成光学系（色合成光学手段）
- 5, 6, 7, 8 空間光変調器（空間光変調手段）
- 9 画像合成光学系（画像合成光学手段）
- 21 赤光源駆動回路（赤光源駆動手段）
- 22 緑光源駆動回路（緑光源駆動手段）
- 23 青光源駆動回路（青光源駆動手段）
- 30 空間光変調器駆動回路
- 31 赤空間光変調器駆動回路
- 32 緑空間光変調器駆動回路
- 33 青空間光変調器駆動回路
- 41, 42 制御回路（制御手段）
- 51 赤画像メモリ
- 52 緑画像メモリ
- 53 青画像メモリ
- 54 映像信号処理回路
- 56 3-1 選択回路（選択手段）
- 57 3-3 選択回路（選択手段）

【書類名】 図面

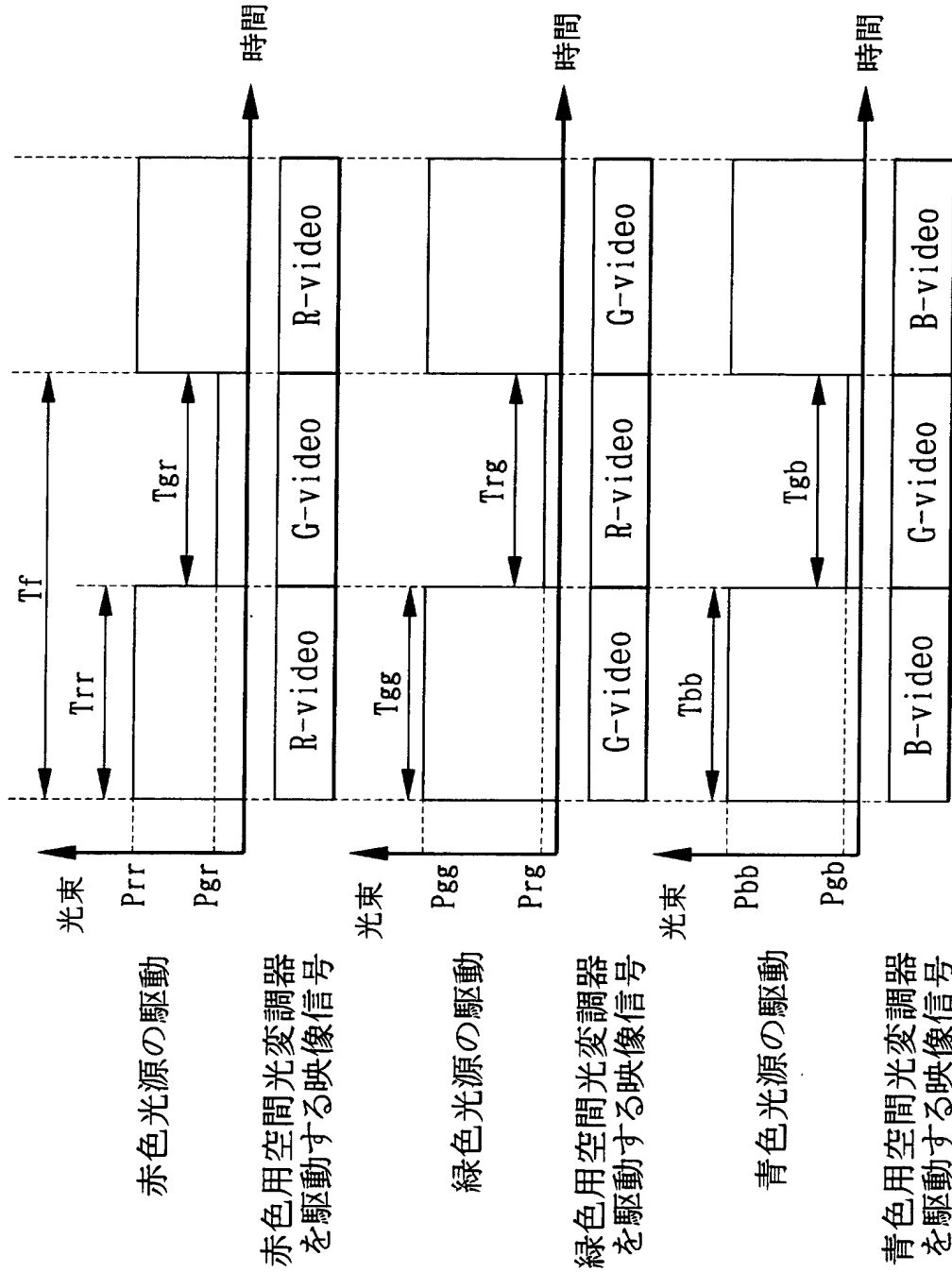
【図 1】



【図 2】

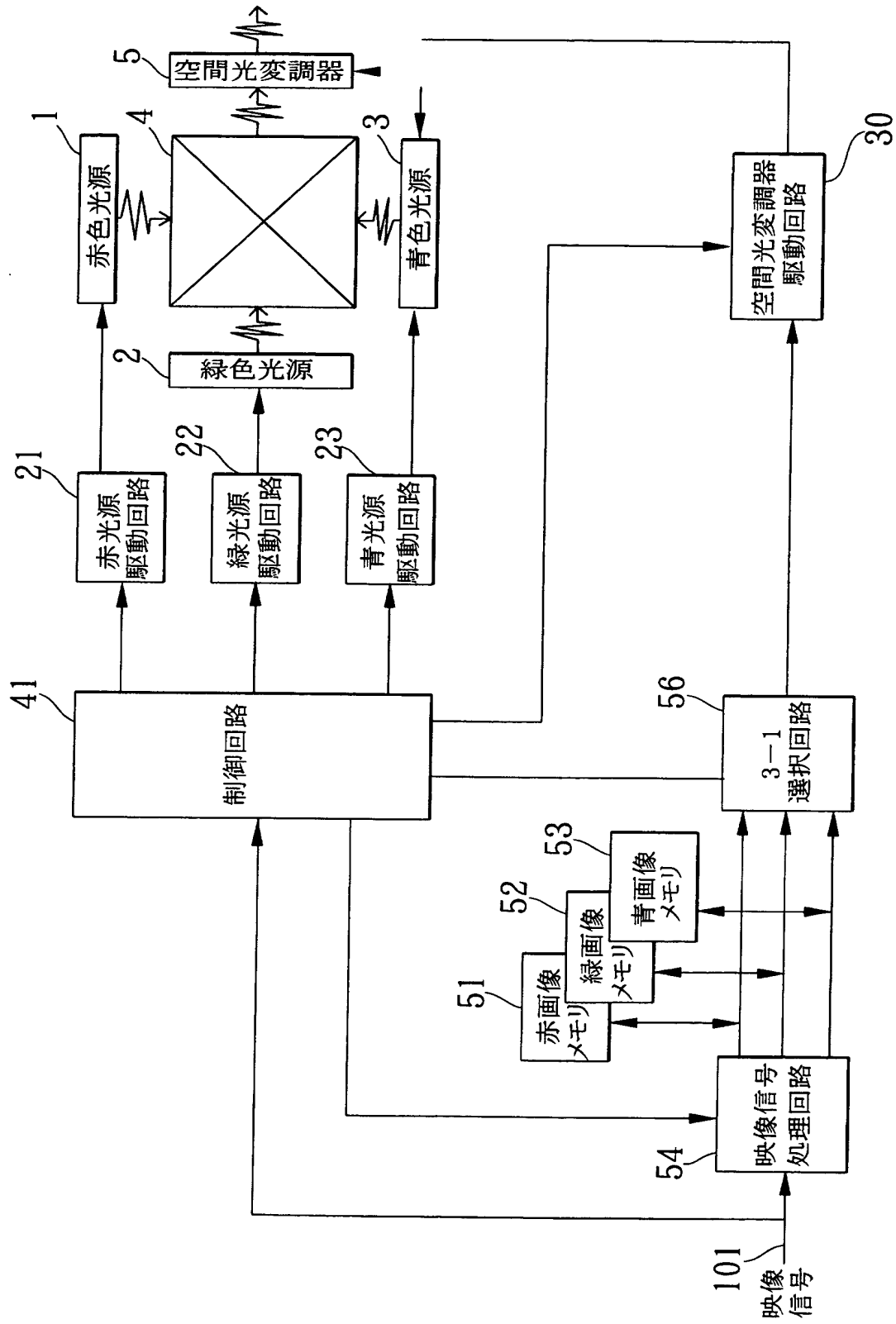


【図 3】

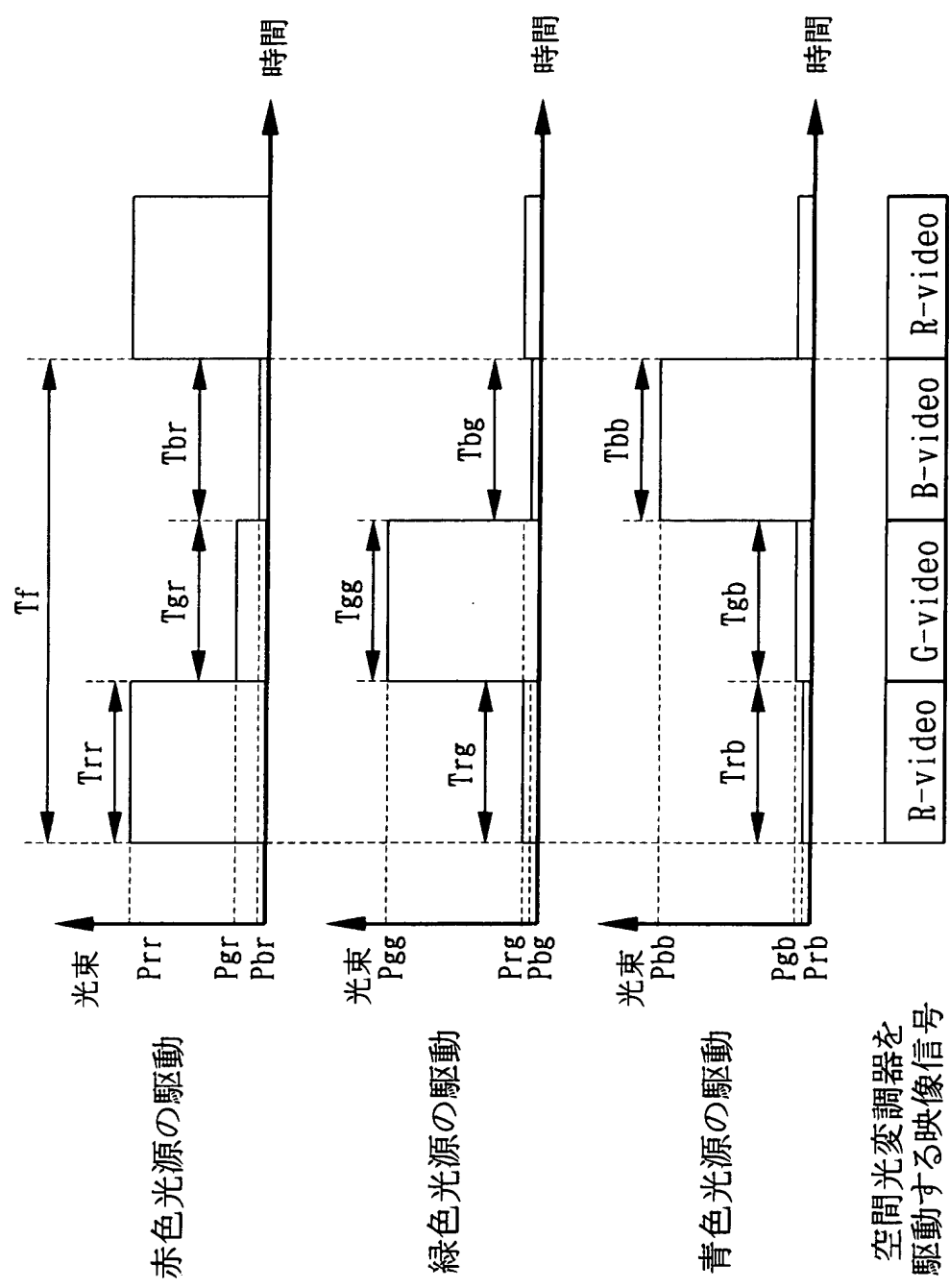




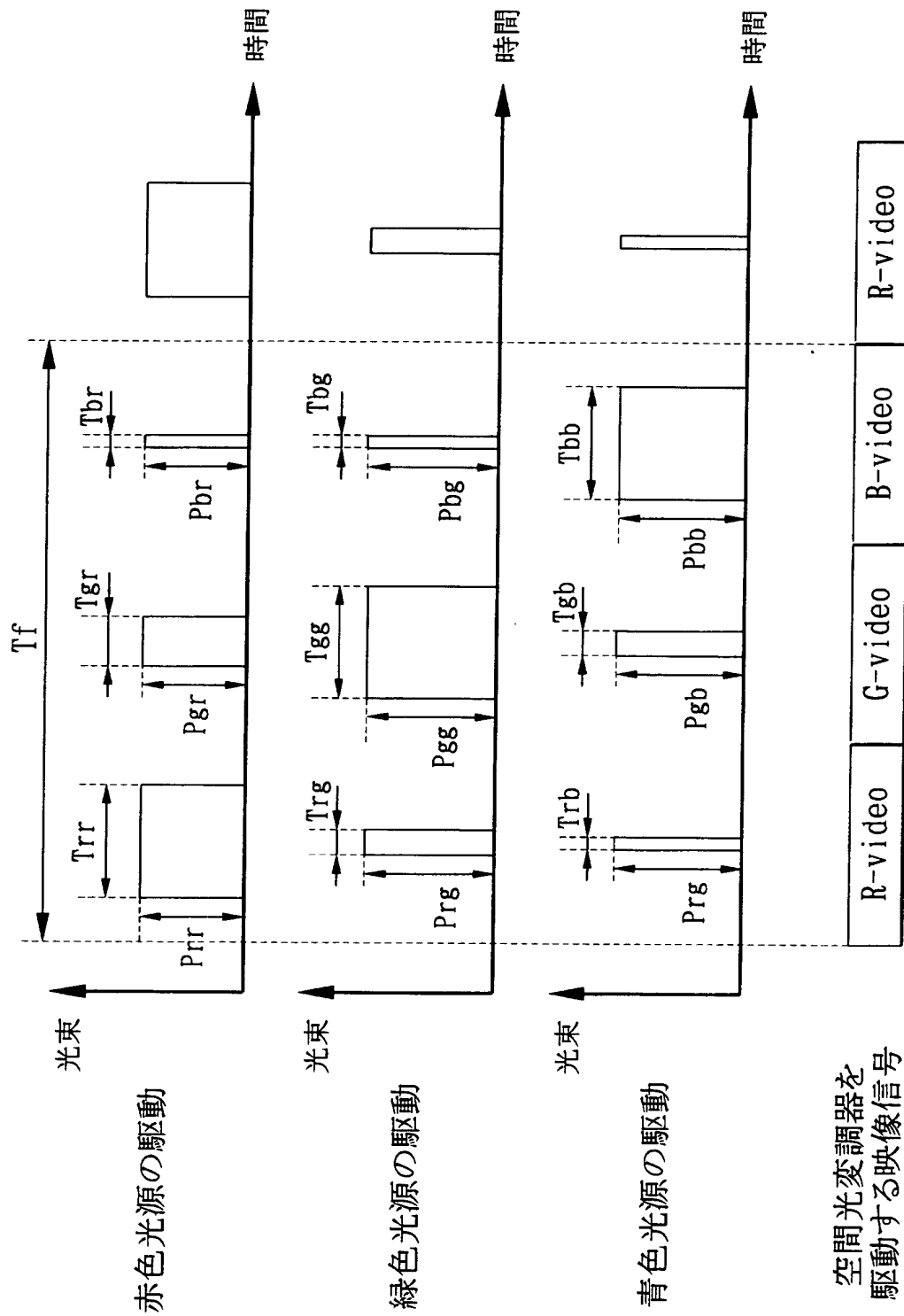
【図 4】



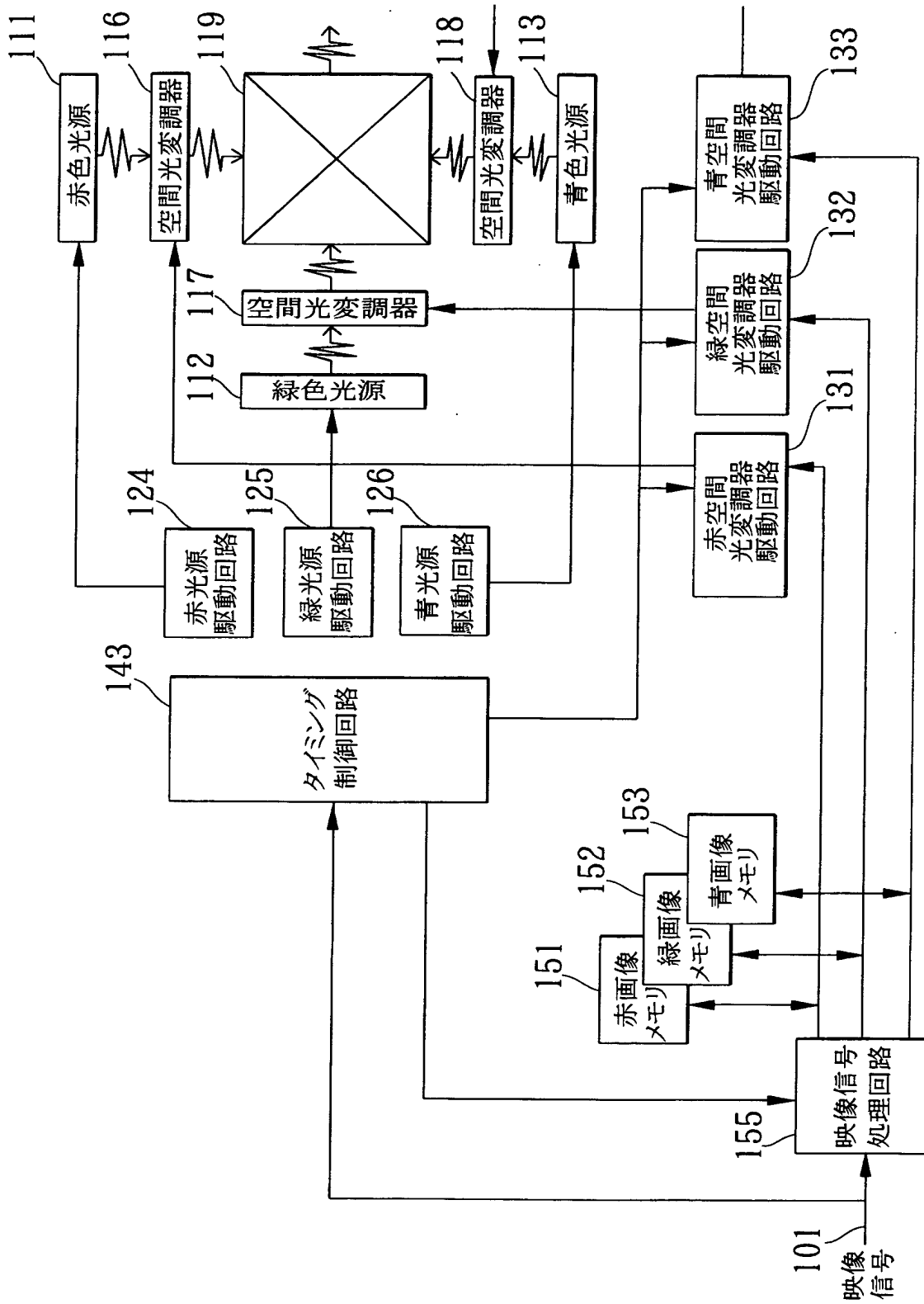
【図5】



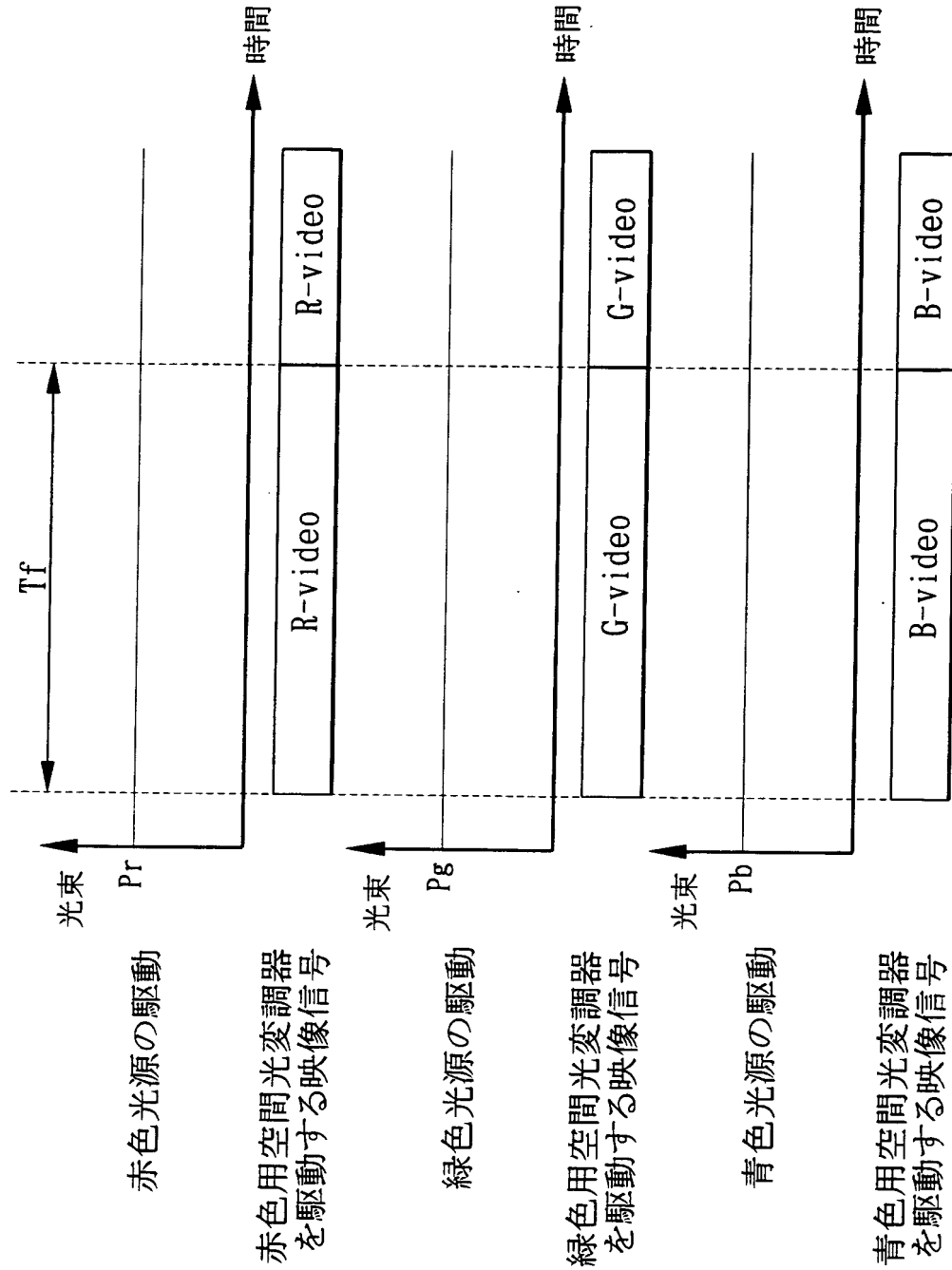
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 映像表示装置において、映像信号が従うカラリメトリが三原色の光源の色度座標と異なる場合でも、映像の色再現性を良好にする。

【解決手段】 開示される映像表示装置は、赤光源駆動回路 21 から駆動されて赤色光を発生する赤色光源 1 と、緑光源駆動回路 22 から駆動されて緑色光を発生する緑色光源 2 と、青光源駆動回路 23 から駆動されて青色光を発生する青色光源 3 と、赤色光を空間変調する空間光変調器 6 と、緑色光を空間変調する空間光変調器 7 と、青色光を空間変調する空間光変調器 8 と、各空間光変調器からの空間変調光を合成する画像合成光学系 9 と、各空間光変調器で入射光を変調する赤色用映像信号と緑色用映像信号と青色用映像信号の順序を選択する選択回路 57 と、各光源駆動回路の光源の駆動タイミングと駆動電力及び／又は駆動時間と、選択回路の選択のタイミングとを制御する制御回路 42 とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 4 1 2 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 0 0 1 6 7 6 5 ]

1. 変更年月日            2 0 0 1 年    4 月    2 日  
    [変更理由]            住所変更  
        住    所            東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号  
        氏    名            エヌイーシービューテクノロジー株式会社
  
2. 変更年月日            2 0 0 3 年    3 月 3 1 日  
    [変更理由]            名称変更  
        住    所            東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号  
        氏    名            N E C ビューテクノロジー株式会社